

## Japanese Laid-open Patent Application (KOKAI) 1976-787

## Title of the Invention

TREND MONITOR

## Claims

## [Claim 1]

A trend monitor comprising:

    a biological information detector;

    a scanning section for scanning data detected by the biological information detector per certain period of time;

    an A-D converter for performing analog-to-digital conversion of an output coming from the scanning section;

    a storage section for storing a given period of time of data such that old data is replaced with the data newly coming from the A-D converter;

    a limit adjustor for presetting a minimum and a maximum limit for each patient for use in a comparison with the data stored in the storage section;

    a comparator for comparing the limit preset by the limit adjustor with the data stored in the storage section to generate a signal for changing colors;

    a decoder for decoding a color code according to an output from the comparator;

    a selector associated with the biological information detector for selecting desired biological information;

    a controller, operated under a signal from the selector, for controlling the scanning section, the A-D converter, the storage section and the color code decoder; and

    a display section for displaying in color and in sequence a given period of time of output coming from the color code decoder.

[Claim 2]

The trend monitor according to Claim 1, wherein the comparator and the selector are connected to the controller via a gate circuit located on their output sides so as to automatically display on the display section the appearance of a signal indicative of exceeding the preset limit.

Detailed Description of the Invention

This invention relates to a trend monitor for monitoring a trend of a patient while displaying his/her biological information for a certain preceding period.

Traditionally, individual patient's trend has been monitored on an oscilloscope that displays his/her various types of biological information from the past to the present regardless of severity of his/her symptoms, using a central monitor system in a nurse station near patient rooms or monitoring rooms. Such traditional monitoring was carried out by solely displaying past data. However, for example, if the patient has a body temperature of 38°C or his/her pulse rate is 80 or higher, whether such a symptom matters to the patient or not basically depends on his/her disease, severity of the disease or body constitution. Thus, the traditional standardized monitoring is not good enough. In the past, this prevented the patient from receiving proper, prompt medical treatment appropriate to his/her medical condition, which sometimes led the patient to a more serious condition. In addition, the conventional system is too large and expensive to be introduced in many facilities even they need.

This invention has been made in view of the aforementioned drawbacks of the conventional system, and provides an improved system designed to give prompt treatment appropriate to

individual patients. The improved system shows patient's several pieces of biological information for a certain period of time at once in different colors. When any piece of the information exceeds its specific limit preset for each patient, the system indicates the applicable part in another color such that it stands out from the rest to focus attention. Upon the occurrence of abnormal data, the system automatically operates to indicate an anomaly.

An embodiment of the invention will be now described with reference to the accompanying drawings.

Reference numerals  $(1_1)$ ,  $(1_2)$  to  $(1_n)$  denote patient beds. The beds  $(1_1)$ ,  $(1_2)$  to  $(1_n)$  are each provided with plural biological information detectors  $(2_1)(3_1)$ ,  $(2_2)(3_2)$  to  $(2_n)(3_n)$  for detecting biological information, such as pulse rate, body temperature, urine volume, sweat rate and temperatures of different body parts. The detectors  $(2_1)(3_1)$ ,  $(2_2)(3_2)$  to  $(2_n)(3_n)$  are connected to a scanning section (4) designed to scan biological information data in response to a command from a control section (5) for performing program control of a series of operations. The scanning is carried out once a certain time, e.g. every 30 minutes.

The scanning section (4) is connected to an A-D converter (6) for performing analog-to-digital conversion, and then connected to a storage section (8) via a data register (7) for controlling data inputted and outputted.

The storage section (8) is designed to replace the oldest data with the latest data to constantly store updated data for a certain preceding period, e.g. for the last 48 hours. An address setting register (9) is connected to the storage section (8). The A-D converter (6), the data register (7) and the address setting register (9) each operate under a command from

the control section (5). A D-A converter (10) and a comparator (11) are connected to an output end of the data register (7). The D-A converter (10) is connected to a display section (12), such as an oscilloscope, for displaying several pieces of information simultaneously in rows. The comparator (11) is connected to a limit adjustor (13) for presetting a minimum and a maximum limit of each piece of information to be suitable for each patient. The comparator (11) is also connected to a decoder (14) for decoding a color code to change colors depending on the type of information or when the piece of information fails to fall within a range between a minimum and minimum limit. The color code decoder (14), designed to operate in response to a command from the control section (5), is connected to the display section (12) at the output end of the decoder.

Reference numeral (15) denotes a selector for selecting a patient. The selector (15) is provided with switches (16<sub>1</sub>), (16<sub>2</sub>) to (16<sub>n</sub>) that are associated with the beds (1<sub>1</sub>), (1<sub>2</sub>) to (1<sub>n</sub>) or with the biological information detectors (2<sub>1</sub>)(3<sub>1</sub>), (2<sub>2</sub>)(3<sub>2</sub>) to (2<sub>n</sub>)(3<sub>n</sub>). A gate circuit (17) forming an OR circuit is connected to the output ends of the selector (15) and the comparator (11). The gate circuit (17) is also connected to the control section (5). When at least either one of the selector (15) and the comparator (11) provides outputs, a command signal is sent to the control section (5) via the gate circuit (17) so that the control section (5) generates an operation signal to each section.

Functions and effects of the invention will be next described.

In response to a command from the control section (5), the scanning section (4) scans biological information data detected by all the detectors (2<sub>1</sub>)(3<sub>1</sub>), (2<sub>2</sub>)(3<sub>2</sub>) to (2<sub>n</sub>)(3<sub>n</sub>) once a certain time, e.g. every 30 minutes. The A-D converter (6) converts

the information data of an analog quantity to a digital quantity. After the latest data is received by the storage section (8) via the data register (7), the oldest data is eliminated at the address setting register (9) so that respective data change their addresses in sequence. The storage section (8) stores the updated data for a certain period of time, e.g. the last 48 hours. The same operation process is repeated per certain period of time to constantly store updated data for the last 48 hours. The digital data stored in the storage section (8) is converted by the D-A converter (10) into analog data, which is directly inputted to the display section (12) to display an output waveform. The output waveform may not be colored as required.

For example, if biological information for a patient on the bed (1<sub>1</sub>) needs to be displayed and then the switch (16<sub>1</sub>) of the selector (15) is turned on, a command signal indicative of the on-state is sent to the control section (5) via the gate circuit (17). The comparator (11) constantly receives all the data sent from the storage section (8). However, upon the command from the control section (5), only the applicable data is sent to the comparator (11) to compare the data with its associated value preset based on patient's symptoms by the limit adjustor (13). When the information data stored in the storage section (8) falls within the range between a minimum and maximum limit, the color code decoder (14) decodes color codes to indicate pieces of biological information in different basic colors by type of information. For example, a waveform representing pulse rate is indicated in blue while a waveform representing body temperature in yellow, as shown in FIG. 2. In contrast, when the information data fails to fall within the range between a minimum and maximum limit, the color code decoder (14) decodes color codes to indicate the applicable part of the waveform in

another color such that it stands out from the rest of the waveform to focus attention. For example, part of the waveform representing pulse rate, which exceeds the maximum limit of 90 or drops below the minimum limit of 50, is indicated in red, as shown in FIG. 2. Also, part of the waveform representing body temperature, which exceeds the maximum limit of 38°C or drops below the minimum limit of 35°C, is indicated in vermilion. All the data about the particular patient for the last 48 hours is thus shown using different colors on the display (12).

The data for other individual patients are shown in the same manner.

Description is next made for a case where none of the switches (16<sub>1</sub>), (16<sub>2</sub>) to (16<sub>n</sub>) of the selector (15) is turned on. All the signals are received by the comparator (11) every 30 minutes to compare them with their associated preset limits. As a result of the comparison, if the signal exceeds the preset maximum limit or drops below the preset minimum limit, the comparator (11) generates an alarm signal and sends it to the control section (5) via the gate circuit (17). This causes the control section (5) to operate, and the display section (12) automatically displays the biological information for the applicable patient, as in the case of turning on the switches (16<sub>1</sub>), (16<sub>2</sub>) to (16<sub>n</sub>) of the selector (15). Thus, one can know the occurrence of an abnormal condition in the particular patient and identify which piece of biological information indicates an anomaly. Immediately after that, the trend of the patient up until the occurrence of the abnormal condition is displayed.

In the aforementioned embodiment, the data register (7) and the comparator (11) are directly connected to each other to make a comparison of data of a digital quantity. Instead, the data register (7) and the comparator (11) may be connected through

the D-A converter (10) as shown by dotted lines in FIG. 1 to make a comparison of data of an analog quantity.

The functions and effects of the invention are described above in the light of the situation for monitoring a trend of a patient with severe symptoms. But, the invention may also be applied to, for example, testing how long a healthy person can exercise with a pulse rate of 200 or higher. In this case, the scanning section (4) should collect data with a time interval shorter than the aforementioned situation, i.e. 30 or 60 seconds. The invention further allows controlling the time interval for collecting data, depending on purposes.

While the storage section (8) stores all the data every 30 minutes, the scanning section (4) may collect data more frequently to constantly send the data to the comparator (11). Thereby, in the event that the data exceeds or drops below the preset limits, the comparator (11) can generate an alarm signal to be displayed on the display section (12), even when a certain period of time or 30 minutes has not yet passed.

Further, not only a particular monitoring room, also a nurse station, doctor's office and so on may be each equipped with a separate display section (12) and selector (15), so that proper instructions can be given from anywhere, whenever needed.

In the invention configured as above, pieces of biological information for a patient are indicated in different colors by type of information. Thus, each waveform on the graph representing a piece of information can be accurately identified by a color even when the waveforms are too close to each other or cross each other. Also, in the invention, part of the waveform, which exceeds the limit preset for each patient, is shown in another color. This allows one to immediately check if an abnormal condition is present in the patient. Further,

patient's biological information for a certain preceding period is displayed. This allows one to determine if this condition is temporary or not. The patient can therefore receive proper, immediate treatment. In addition, if any piece of biological information exceeds its specific limit, then this fact is automatically displayed, while the type of information that indicates an anomaly can be immediately identified. This can ensure more accurate monitoring of the trend of the patient. Moreover, the system of the invention is simpler and less expensive than the conventional type of system.

#### Brief Description of the Drawings

FIG. 1 is a block diagram showing an embodiment of a trend monitor of the invention. FIG. 2 is a graph on a display section, showing waveforms of biological information.

(2<sub>1</sub>)(3<sub>1</sub>), (2<sub>2</sub>)(3<sub>2</sub>) to (2<sub>n</sub>)(3<sub>n</sub>): biological information detector  
 (4): scanning section      (5): control section  
 (6): A-D converter      (8): storage section  
 (11): comparator      (12): display section  
 (13): limit adjustor      (14): color code decoder  
 (15): selector      (17): gate circuit





特 許 願 (特許法第38条九だし第  
の規定による特許出願)  
昭和49年6月24日

(2,000円)

特許庁長官 斎藤英雄 殿

1. 発明の名称 トレンドモニター

2. 特許請求の範囲に記載された発明の数 2

3. 発明者

住 所 東京都東村山市富士見町3丁目5番地19

氏 名 笹森 壮一郎

4. 特許出願人

住 所 東京都中野区本町2丁目49番13号板屋ビル

氏 名 ダイアメディカルシステム株式会社

代表者 斎藤 康雄 方丈 昌彦

5. 代理人

住 所 東京都千代田区麹町4丁目5番地第6麹町ビル

氏 名 7625 弁理士 古澤 俊明

電話 (262) 3205

6. 添付書類の目録

- |          |     |
|----------|-----|
| (1) 明細書  | 1 通 |
| (2) 図面   | 1 通 |
| (3) 願書副本 | 1 通 |
| (4) 委任状  | 1 通 |

# 明 細 書

1. 発明の名称

トレンドモニター

2. 特許請求の範囲

1. 生体情報検出器と、この検出器の一定時間毎のデータを走査する走査部と、この走査部の出力をA-D変換するA-D変換器と、このA-D変換器のデータを古いデータと順次置換して一定時間分のデータを記憶する記憶部と、この記憶部のデータと比較するための上限と下限のレベルを個々の患者毎に設定するレベル設定器と、このレベル設定器により設定されたレベルと前記記憶器のデータとを比較しカラー変調のための信号を発する比較器と、この比較器の出力に応じてカラーコードに変換するデコーダと、前記生体情報検出器に対応し所望の生体情報を選択する選択器と、この選択器の信号により作動され前記走査部、A-D変換器、記憶部およびカラーコードデコーダを制御する制御器と、前記カラーコードデコーダの出力を一定時間分順次カラー表示する表示部とを

①9 日本国特許庁

## 公開特許公報

①特開昭 51-787

④3公開日 昭51.(1976) 1.6

②1特願昭 49-72138

②2出願日 昭49.(1974) 6.24

審査請求 有 (全4頁)

庁内整理番号

6829 54

⑤2日本分類

94 A1

⑤1 Int.Cl<sup>2</sup>

A61B 5/00

具備してなることを特徴とするトレンドモニター。

2. 特許請求の範囲第1項記載のものにおいて、比較器と選択器との出力側にゲート回路を介在して制御器に接続し、前記比較器の設定レベルを越えた信号があらわれたときは自動的に表示部に表示するようにしたことを特徴とするトレンドモニター。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、過去一定時間分の生体情報を表示して患者の動向を監視するためのトレンドモニターに関するものである。

従来、症状の軽重に拘らず患者の過去から現在までの各種生体情報をオシロスコープなどに表示して動向を監視するためには、病室や監視室にナースステーションを設けて、セントラルモニター装置により監視を行っていた。このような従来のものは、単に過去のデータを表示するだけであつた。そのため、例えば体温が38度であることは問題にすべきことなのかどうか、脈搏が80以上であることはどうなのか、などは、患者の病名や

その軽重の度合い、体質などによりそれぞれ異なるものであり、画一的な監視では不十分である。したがって、患者に対する適切で迅速な処置を患者個々に応じてとれなく、大事に至ることさえあつた。しかも従来の装置は極めて大型でかつ高価であり、必要性があつても採り入れられない場合が多かつた。

本発明は、このような従来の欠点を改良して個々の患者毎に適切で迅速な処置がとれるようにしたもので、一定時間分の複数の生体情報を同時に色分け表示し、また、個々の患者毎に設定されたレベルを越えた異常な情報の発生時には、その部分を他の色で表示して注意を引き立てるとともに、異常な情報の発生により自動的に作動して表示するようにしたものである。

本発明の一実施例を図面について説明する。

(1<sub>1</sub>)(1<sub>2</sub>)…(1<sub>n</sub>)は患者のベッドで、これらのベッド(1<sub>1</sub>)(1<sub>2</sub>)…(1<sub>n</sub>)には、脈搏、体温、尿量、発汗量、体中の各部の体温差などの生体情報を検出するための生体情報検出器(2<sub>1</sub>)(3<sub>1</sub>),(2<sub>2</sub>)(3<sub>2</sub>)…

(2<sub>n</sub>)(3<sub>n</sub>)がそれぞれ複数個ずつ設けられている。これらの検出器(2<sub>1</sub>)(3<sub>1</sub>),(2<sub>2</sub>)(3<sub>2</sub>)…(2<sub>n</sub>)(3<sub>n</sub>)は走査部(4)に接続され、走査部(4)では、一連の動作のプログラム制御をする制御部(5)からの指令により、定められた一定時間例えば30分毎に生体情報のデータを走査するようになつている。この走査部(4)は、アナログ量をデジタル量に変換するA-D変換器(6)、データの出入を制御するデータレジスタ(7)を介して記憶部(8)に接続されている。この記憶部(8)には、新しいデータと最も古いデータとを置換して一定時間分例えば最も新しい過去48時間分のデータを記憶するようになつている。この記憶部(8)には、番地設定用のレジスタ(9)が接続され、また、前記A-D変換器(6)、データレジスタ(7)、番地設定用レジスタ(9)は、それぞれ前記制御部(5)からの指令により作動する。前記データレジスタ(7)の出力端にはD-A変換器(10)と比較器(11)が接続され、D-A変換器(10)は、複数の情報を同時に並列に表示されるオシロスコープなどの表示部(12)に接続され、比較器(11)は、上限と下限の

時間毎例えば30分毎にすべての検出器(2<sub>1</sub>)(3<sub>1</sub>),(2<sub>2</sub>)(3<sub>2</sub>)…(2<sub>n</sub>)(3<sub>n</sub>)の生体情報を走査して、これらの情報は、A-D変換器(6)でアナログ量からデジタル量に変換され、データレジスタ(7)を経て記憶部(8)に最新のデータが送り込まれると、番地設定用レジスタ(9)で最も古いデータを排除した後、順次データの番地を移動させ、記憶部(8)には最新のデータを含めて一定時間分例えば最新の48時間分のデータが記憶され、以下同様に一定時間毎に同じ動作を繰返して常に最新の48時間分のデータが記憶される。この記憶部(8)のデータは、D-A変換器(10)でD-A変換され、直接表示部(12)に導入されて必要に応じて着色をしない出力波形が表示される。

ここで、例えばベッド(1<sub>1</sub>)の患者の生体情報を表示したいと考えたとき、選択器(15)のスイッチ(16<sub>1</sub>)を閉じると、その信号がゲート回路(17)を経て制御部(5)に指令を出す。記憶部(8)からは常にすべてのデータが比較器(11)に送られているが、制御部(5)から指令があると、該当するデータのみが比較器(11)

レベルを個々の患者毎に設定するレベル設定器(13)に接続されるとともに、情報の種類と上下限レベルを越えた場合とで異つた色のカラーコードに変換するデコーダ(14)に接続されている。このカラーコードデコーダ(14)は、前記制御部(5)の指令で作動するもので、また、出力端は前記表示部(12)に接続されている。

つぎに、15は患者を選択する選択器で、この選択器(15)には、前記ベッド(1<sub>1</sub>)(1<sub>2</sub>)…(1<sub>n</sub>)または生体情報検出器(2<sub>1</sub>)(3<sub>1</sub>),(2<sub>2</sub>)(3<sub>2</sub>)…(2<sub>n</sub>)(3<sub>n</sub>)に対応してスイッチ(16<sub>1</sub>)(16<sub>2</sub>)…(16<sub>n</sub>)が設けられている。この選択器(15)と前記比較器(11)との出力端にはオア回路からなるゲート回路(17)が接続され、このゲート回路(17)は、前記制御部(5)に接続され、選択器(15)と比較器(11)のうち少くともいずれか一方に出力があらわれるとゲート回路(17)を介して制御部(5)に指令信号を送り、制御部(5)から各部に動作信号を発するようになつている。

つぎに本発明の作用を説明する。

制御部(5)からの指令により、走査部(4)では一定

に送られ、患者の症状等に応じて個々に設定されたレベル設定器(13)の該当する値と比較される。記憶部(8)のデータが上下限レベルの範囲を超えない場合には、第2図に示すように生体情報の種類別に定めた基本の色に色分け表示するように、例えば脈搏は青、体温は黄などに表示するようにカラーコードデコード(14)で変換され、また、上下限レベルを超えた場合には、越えた部分例えば第2図に示すように、脈搏では上限の90または下限の50を超えた部分については赤に、体温では上限の38度または下限の35度を越えた部分については朱など注意を引立てる色に表示するようにカラーコードデコード(14)で変換される。そして同一患者のこれらのすべてのデータは、表示部(12)に過去48時間分が色分け表示される。

他の患者についても同様である。

つぎに、選択器(15)のスイッチ(16<sub>1</sub>)(16<sub>2</sub>)…(16<sub>n</sub>)のいずれをも閉じない状態において、比較器(11)に送られた30分毎のすべての信号が個々の設定レベルと比較され、比較の結果、設定レベルの上限ま

たは下限を超えたようなとき、比較器(11)からアラーム信号が発生し、その信号はゲート回路(17)を介して制御部(5)に送られる。そのため、制御部(5)が作動して、選択器(15)のスイッチ(16<sub>1</sub>)(16<sub>2</sub>)…(16<sub>n</sub>)を閉じたときと同様、該当する患者の生体情報が自動的に表示部(12)に表示される。したがって、特定の患者に異常が発生したことが報知されるとともに、いずれの生体情報に異常が発生したのかの確認ができ、かつ異常が発生するまでの動向が即座に表示される。

なお、前記実施例では、データレジスタ(7)と比較器(11)とを直接接続してデジタル量で比較するようにしたが、第1図の鎖線で示すように、データレジスタ(7)と比較器(11)とを直接接続せずに、D-A変換器(10)を介して接続すればアナログ量で比較することもできる。

また、前記した作用は、重症患者の動向を監視する場合について記載したが、健康な人が、例えば脈搏200以上で何分間継続して運動できるかを検査する場合にも使用できる。この場合、走査

部(4)におけるデータの収集する時間間隔は、30秒とか1分などのように短くすることが必要である。さらに、目的に応じてデータの収集する時間間隔を制御できる。

また、記憶部(8)には30分毎に全データを記憶するが、走査部(4)ではもつと頻繁にデータを集め、このデータは常時比較器(11)へ送っておくことにより、設定レベルより上昇または下降したら30分経過前でも警報信号を発生させ表示部(12)にて表示するようにしてもよい。

さらにまた、表示部(12)および選択器(15)のみ特定の監視室だけでなく、看護婦室、医師室などに複数個それぞれ設置しておくことにより、どこの場合からでもいつでも監視して適切な指示を与えることができるようにしてもよい。

本発明は、上述のように構成したので、生体情報はその種類別に色分け表示されて生体情報が互いに密接したり交差しても正確に判別されるときも、個々の患者毎に設定したレベルを超えたとき他の色にすればその患者が異常かどうかがよく

に確認でき、かつ過去一定時間分を表示するので一時的な現象かどうかの判断もできる。したがって、患者の処置が適切にしかも迅速に行なわれる。また、設定したレベルを超えると自動的に表示されるとともに異常な情報の種類が即座に確認でき、より一層患者の動向の監視が確実になる。さらに、従来に比し装置も簡単であり安価に提供できるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明によるトレンドモニターの一実施例を示すブロック図、第2図は、表示部に表示された生体情報波形の一例を示す図である。

(2<sub>1</sub>)(3<sub>1</sub>)(2<sub>2</sub>)(3<sub>2</sub>)…(2<sub>n</sub>)(3<sub>n</sub>)…生体情報検出器、(4)…走査部、(5)…制御部、(6)…A-D変換器、(8)…記憶部、(11)…比較器、(12)…表示部、(13)…レベル設定器、(14)…カラーコードデコード、(15)…選択器、(17)…ゲート回路。

特許出願人

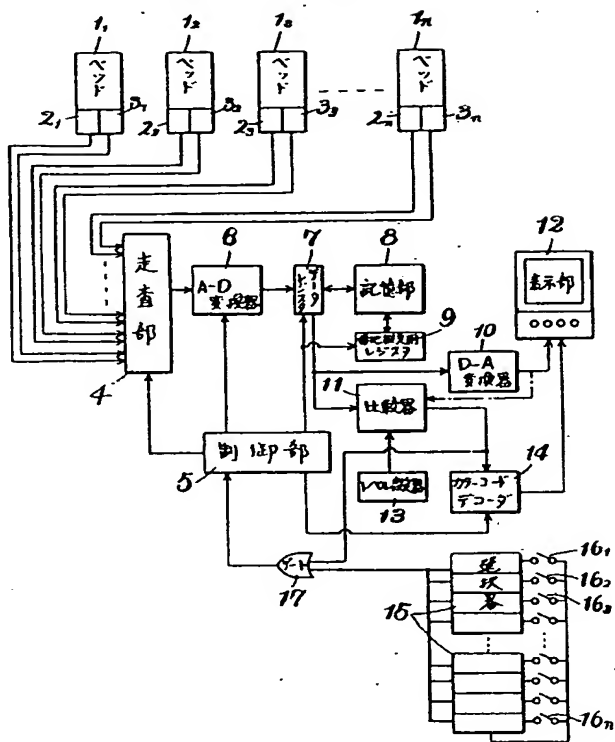
ダイヤモンドカルシステム株式会社

代理人

弁理士 古澤俊明



第 1 図



第 2 図

